

**PENGARUH PENAMBAHAN PEREKAT TEPUNG SAGU DAN BENTONIT
TERHADAP BRIKET LIMBAH ARANG TEMPURUNG KELAPA
*WHEAT GLUTEN EFFECT OF ADDITION OF SAGO AND BENTONITE
WASTE BRIQUETTES COCONUT SHELL CHARCOAL***

Petrus Patandung

Balai Riset dan Standardisasi Industri Manado, Jln Diponegoro No 21-23

E-mail : patandungp@yahoo.com

Naskah diterima 31 Desember 2014, disetujui 02 Februari 2015

ABSTRAK

Penelitian pengaruh penambahan perekat tepung sago dan bentonit terhadap briket limbah arang tempurung kelapa dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh perekat tepung sago dan bentonit briket limbah arang tempurung kelapa dengan variasi konsentrasi tepung sago dan bentonit sehingga dihasilkan briket yang memenuhi syarat sebagai bahan bakar. Metode rancangan penelitian adalah penambahan tepung sago dan bentonit 3:2; 2,5:2,5 dan 2:3 (b/b) gram dengan menggunakan limbah arang tempurung kelapa sebanyak 5 kg dengan data dianalisis secara deskriptif, sedangkan ulangan dilakukan sebanyak 5 (lima) kali. Hasil penelitian menunjukkan kisaran: kadar air 4,20-4,40%, abu 9,24-9,80%, kerapatan jenis 0,63-0,68 g/m³, bagian yang hilang pada pemanasan suhu 950°C 13,77-13,92% dan nilai kalori 6728,15-6729,61 kal/g. Briket yang diperoleh dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif, dengan menggunakan 700 gr briket pemasakan air 5 (lima) liter memerlukan waktu 45-56 menit. Perlakuan terbaik diperoleh dengan perbandingan tepung sago dan bentonit yaitu 3:2 yang menghasilkan nilai kalori yang cukup tinggi adalah sebesar 6729,61 kal/g.

Kata kunci : Tempurung kelapa, limbah arang, tepung sago, bentonit, briket

ABSTRACT

The effect of the addition of corn starch adhesive and bentonite to waste coconut shell charcoal briquettes research are purposed to determine the effect of corn starch adhesive and bentonite waste coconut shell charcoal briquette with the variation of the concentration of corn starch and bentonite so it can produce briquettes that qualify as fuel. Design research method using the addition of corn starch and bentonite 3:2; 2,5:2,5 and 2:3 (w /w) g by using coconut shell charcoal waste 5kg with descriptive data analysis, while treatment has 5 (five) times repetation. The results showed that the range: 4.20 to 4.40% moisture content, ash 9.24 to 9.80%, from 0.63 to 0.68 density type g/m³, the missing part on the heating temperature of 950 °C 13,77 to 13.92% and the calorific value of 6728.15 to 6729.61 cal/g. Briquettes obtained can be used as an alternative fuel, using 700 g briquettes can cooked 5 (five) liters water, and it's takes 45-56 minutes. The analysis showed that the best treatment is using corn starch and bentonite is 3:2, which produces a high enough caloric value is equal to 6729.61 cal/g.

Keywords : coconut shell, charcoal waste, corn starch, bentonite, briquettes

PENDAHULUAN

Pengembangan energi baru dan terbarukan antara lain pemanfaatan bio massa yang dapat dikembangkan menjadi bahan bakar atau briket sebagai bahan bakar dapat dibedakan menjadi 2 (dua) bagian yaitu bio massa kayu dan non kayu, kedua

bahan tersebut dapat diproses atau diolah menjadi briket karena merupakan komponen selulosa (Pari dan Yoshida, 2009). Briket merupakan bahan bakar padat dan dapat dibuat dari biomassa yang mengandung karbon dengan nilai kalori yang cukup tinggi dan dapat menyala dalam waktu yang lama. Karbon mempunyai susunan kimia yang terdiri dari

unsur karbon, hidrogen, oksigen dan komponen mineral non organis (Apriati, 2008).

Penggunaan briket sebagai bahan bakar lebih murah 65% dari sumber energi pemanas dari jenis minyak tanah dan gas serta kayu. Suatu bahan bakar murah jika bahan baku yang digunakan cukup tersedia dan teknologi untuk pengolahannya sederhana. Keunggulan bahan bakar briket dari biomassa adalah merupakan energi yang dapat diperbarui (*renewable*), serta dapat diproduksi berkesinambungan.

Proses pembuatan briket yaitu bahan baku dihancurkan lebih dahulu menjadi butiran-butiran yang halus, ditambahkan dengan perekat dan dicetak dengan menggunakan tekanan kemudian dikeringkan pada suhu 60-80°C (Nodali, 2009). Perekat berfungsi untuk menarik air dan membentuk tekstur yang padat atau menggabungkan antara dua atau lebih substrate yang direkat. Pemilihan dan penggunaan perekat dilakukan dengan beberapa hal antara lain mempunyai daya serap arang baik terhadap air dan harganya cukup murah serta mudah diperoleh, tepung sago mempunyai keunggulan dibanding dengan bahan perekat lainnya karena bahan tersebut kandungan glutennya sangat rendah sehingga daya rekatnya lebih tinggi.

Kekuatan perekat dipengaruhi oleh sifat briket, alat dan teknik perekatan yang digunakan, pematangan bahan perekatan menghasilkan keteguhan rekat yang baik disertai dengan tekanan yang cukup agar dapat meratakan perekat dan untuk memasukkan perekat kedalam pori-pori (Copah, 2007). Bahan perekat yang berasal dari pati seperti tepung sago adalah bahan yang *ready stock*, murah dan mudah aplikasinya dalam depresi air, mutunya stabil, adhesi keselulosa dan subtract lainnya sangat baik, tidak larut dalam minyak dan lemak, tidak beracun dan *biodegradable* serta tahan panas. Sedang sifat bahan perekat betonit adalah merupakan ion bentonit yang mempunyai daya serap air dan bila dimasukkan kedalam air akan mengembang dan

membentuk koloid, bila air menguap serta membentuk masa yang kuat, keras dan sifat mengikat serta melapisi sehingga dapat digunakan sebagai perekat. Bahan perekat dari zat pati, dekstrin dan tepung beras akan menghasilkan arang briket yang tidak berasap dan lama, tetapi nilai kalorinya tidak terlalu tinggi (Hambali dan Haloman, 2008).

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil kelapa di dunia dengan produksi yang terbesar di daerah Sumatra, Jawa, Nusa Tenggara Barat, Sulawesi dan Kalimantan dengan luas areal 3.702.100 Ha dengan produksi kopra 3.196.00 ton/tahun. Pengolahan arang tempurung yang berbentuk butiran-butiran "*Chips*" menghasilkan limbah yang berbentuk butiran halus atau serbuk sebanyak 30% dan belum dimanfaatkan atau diolah menjadi produk industri dan hanya dibuang saja sebagai limbah. Limbah dari pengolahan arang tempurung kelapa yang berbentuk butiran-butiran halus masih mengandung nilai kalori yang cukup tinggi yaitu sebesar 5000-7000 kal/gr sehingga masih dapat diolah atau digunakan sebagai bahan bakar.

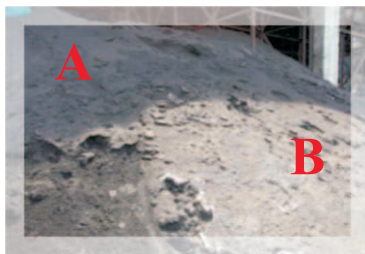
Arang briket adalah arang yang diubah bentuk, ukuran dan kerapatannya dengan cara pengepresan serbuk dan perekat yang dipanaskan (Bahri, 2007). Arang briket yang dibuat dari tempurung kelapa mengandung kadar air 15%, bahan mudah menguap pada suhu 950°C 13%, abu 3,20% dan karbon terikat 82%. Untuk persyaratan mutu briket ditentukan oleh beberapa standar yaitu: Jepang yaitu kadar air 6,0%, abu 3-6%, nilai kalori 6000–7000kal/g dan kerapatan jenis 1,2 g/cm³, sedangkan syarat mutu briket arang kayu yaitu kadar air maksimum 8%, abu 6%, bagian yang hilang pada pemanasan 950°C maksimum 15% dan nilai kalori minimum 5000 kalori/g (SNI 0-6235-2000). Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh perekat tepung sago dan bentonit pada pembuatan briket dengan memanfaatkan limbah arang tempurung kelapa menjadi briket sehingga dapat menghasilkan produk briket yang

memenuhi syarat mutu sebagai bahan bakar atau energi alternatif.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah serbuk arang tempurung kelapa, tepung sagu dan bentonit serta minyak tanah. Sedangkan alat yang digunakan adalah kantong plastik, kompor, loyang plastik, pengaduk, alat pencampur, alat pengering, alat cetak briket (Pipa PolyVinil Chlorida) dan bomb calorimeter. Hasil limbah arang tempurung kelapa dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1*. Limbah arang tempurung kelapa

* Keterangan :

A : Limbah arang tempurung kelapa yang baru.

B : Limbah arang tempurung kelapa lebih dari 2 bulan.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode rancangan pembuatan briket dengan variasi konsentrasi penambahan tepung sagu dan bentonit sebesar B1=3:2 (300 gram tepung sagu dan 200 gram bentonit), B2=2,5:2,5 (250 gram tepung sagu dan 250 gram bentonit) dan B3 = 2:3 (200 gram tepung sagu dan 300 gram bentonit) (b/b) dengan limbah arang tempurung kelapa 5 kg dan data dianalisis secara deskriptif. Penelitian diulang 5 (lima) kali.

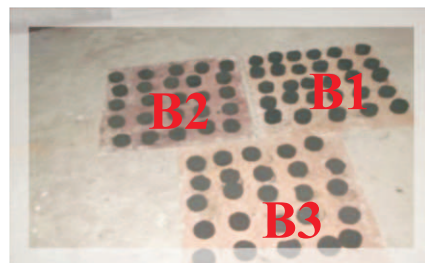
Tahapan Penelitian

Bahan perekat yaitu tepung sagu dan bentonit ditimbang berturut-turut yaitu 3:2, 2,5:2,5 dan 2:3 (b/b). Kemudian perekat tepung sagu dimasak atau dipanaskan dengan air panas sehingga dapat membentuk pasta atau cairan pekat

lengket. Lalu dicampur dengan limbah arang tempurung kelapa dan bentonit sesuai dengan perbandingan serta ditambahkan dengan air sedikit demi sedikit sampai homogen lalu dicetak dengan menggunakan pipa plastik polivinil chlorida dengan ukuran diameter 2 inci serta tekanan atau dipadatkan sehingga menjadi kompak. Selanjutnya produk briket limbah arang tempurung kelapa dikeringkan dengan sinar matahari selama 4-5 hari dan dikemas dalam kantong plastik untuk dianalisis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pembuatan briket dengan menggunakan perekat tepung sagu dan bentonit menunjukkan bahwa hasilnya kompak dan dapat merekat dengan baik, terhubung kedua perekat tersebut mempunyai sifat atau karakteristik yang berbeda sehingga bila digabung dapat menyerap air yang lebih sempurna. Hasil briket limbah arang tempurung kelapa dapat dilihat gambar 2



Gambar 2**. Briket limbah arang tempurung kelapa dengan menggunakan perekat tepung sagu dan bentonit

**Keterangan :

B1 : Briket dengan menggunakan perekat tepung sagu dan bentonit 3:2

B2: Briket dengan menggunakan perekat tepung sagu dan bentonit 2, 5:2,5

B3 : Briket dengan menggunakan perekat tepung sagu dan bentonit 2:3

Hasil analisis briket limbah arang tempurung kelapa dengan menggunakan perekat tepung sagu dan bentonit dapat dilihat pada gambar: 3, 4, 5, 6 dan 7 serta (Tabel 1) hasil pemasakan dengan

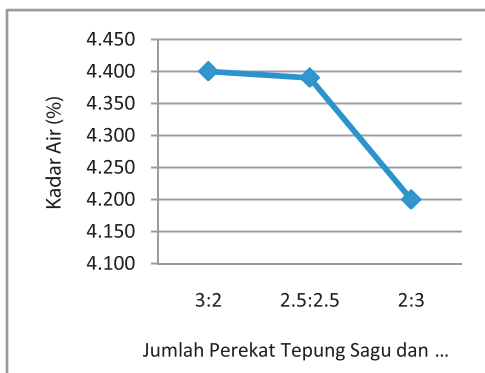
menggunakan briket limbah arang tempurung kelapa.

Tabel 1. Hasil pemasakan air yang menggunakan briket limbah arang tempurung kelapa dengan menggunakan perekat tepung sagu dan bentonit.

Perlakuan (b/b)	Jumlah briket (gram)	Lama Pemasakan (menit)	Jumlah Air Yang Dimasak (liter)
3:2 (B1)	700	55	5
2,5:2,5 (B2)	700	51	5
2:3 (B3)	700	45	5

Kadar Air

Kadar air adalah banyaknya air yang masih terkandung dalam produk briket sehingga air yang terperangkap di dalam molekul-molekul partikel limbah arang tempurung kelapa yang pada saat pengeringan produk tidak dapat keluar secara sempurna serta sejumlah air yang terperangkap didalam bahan perekat.



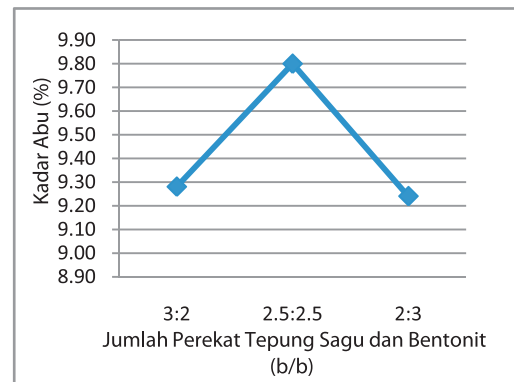
Gambar 3. Pengaruh penambahan perekat tepung sagu dan bentonit terhadap kadar air briket limbah arang tempurung kelapa.

Hasil analisis kadar air (Gambar 3) menunjukkan bahwa kadar air yang tertinggi diperoleh pada perlakuan dengan menggunakan tepung sagu dengan bentonit 3:2 yaitu sebesar 4,40 % dan yang terendah diperoleh pada perlakuan yang menggunakan tepung sagu dengan bentonit 2:3 yaitu sebesar 4,20%. Hasil analisis produk briket limbah arang

tempurung kelapa ternyata bahwa kadar air yang terdapat dalam produk briket limbah arang tempurung kelapa mengalami penurunan yaitu dengan semakin menurunnya konsentrasi tepung sagu dan bentonit yang digunakan semakin kecil atau berkurang kadar air yang dikandung oleh briket atau semakin menurun karena sifat bentonit dapat menyerap air dan juga penurunan kadar air dipengaruhi oleh adanya gaya tekan terhadap produk briket sehingga volume ruangan dalam hal ini partikel-partikel limbah serbuk arang tempurung kelapa menyebabkan kandungan air akan menurun serta molekul-molekul air yang terdapat dalam briket akan berpindah menuju keruangan yang mempunyai gaya tekan yang rendah (Hirnawanto, 2005).

Kadar Abu

Kadar abu adalah jumlah abu yang terkandung dalam bahan baku limbah arang tempurung kelapa dan juga yang terdapat dalam bahan perekat yaitu tepung sagu dan bentonit.



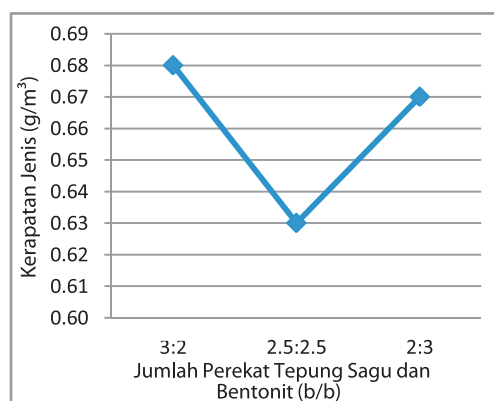
Gambar 4. Pengaruh penambahan perekat tepung sagu dan bentonit terhadap kadar abu briket limbah arang tempurung kelapa.

Hasil analisis produk briket limbah arang tempurung kelapa (Gambar4) menunjukkan bahwa kadar abu yang diperoleh cenderung meningkat yaitu mulai dari perlakuan penambahan perekat 3:2 dan 2,5:2,5. Hasil yang tertinggi diperoleh pada perlakuan dengan menggunakan perekat tepung sagu dan bentonit yaitu sebesar 9,80%, sedangkan perlakuan

dengan penambahan perekat tepung sagu dengan bentonit yaitu 3:2 dan 2:3 memberikan hasil yang sama yaitu sebesar 9, 24%. Tinggi dan rendahnya kadar abu yang diperoleh disebabkan karena penggunaan atau pemakaian perekat tepung sagu dan bentonit, semakin tinggi konsentrasi perekat yang digunakan mengakibatkan semakin tinggi kadar abu yang didapat dari produk briket limbah arang tempurung kelapa (Nining Sudimi Ningrum, 2010).

Kerapatan Jenis

Kerapatan jenis adalah kepadatan antara partikel-partikel yang satu dengan partikel yang lainnya dalam 1 (satu) gram untuk satuan luas yaitu 1 m³.



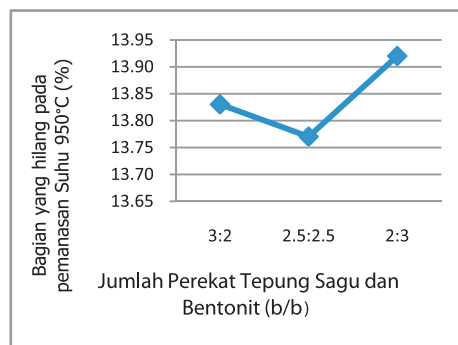
Gambar 5. Pengaruh penambahan perekat tepung sagu dan bentonit terhadap kerapatan jenis briket.

Hasil analisis produk limbah arang tempurung kelapa (gambar 5) menunjukkan bahwa kerapatan jenis yang diperoleh cenderung menurun. Hasil kerapatan jenis ternyata yang tertinggi diperoleh pada perlakuan tepung dan bentonit 3:2 yaitu sebesar 0,68 g/m³ dan yang terendah diperoleh pada perlakuan yang menggunakan tepung sagu dengan bentonit 2,5:2,5 dan 2:3 yaitu sebesar 0,63 g/m³. Hasil penelitian setelah dicampur ternyata bahwa adonan yang diperoleh lebih menyatuh atau kompak terhadap limbah arang tempurung dengan perekat yaitu tepung sagu dan bentonit. Tinggi dan rendahnya kerapatan jenis yang diperoleh disebabkan karena ukuran-

ukuran atau partikel-partikel bahan baku limbah arang tempurung kelapa, dan juga dengan adanya penggunaan atau penambahan perekat tepung sagu dan bentonit yang digunakan, karena sifat-sifat dari perekat adalah dapat menarik air dan dapat membentuk tekstur yang padat dengan melalui pori-pori produk briket (Mulia, 2007).

Bagian Yang Hilang Pada Pemanasan 950° C

Bagian yang hilang pada pemanasan suhu 950°C atau bahan yang mudah menguap adalah jumlah zat-zat organik yang terikat dalam limbah arang tempurung kelapa dan akan menguap pada suhu 950°C.

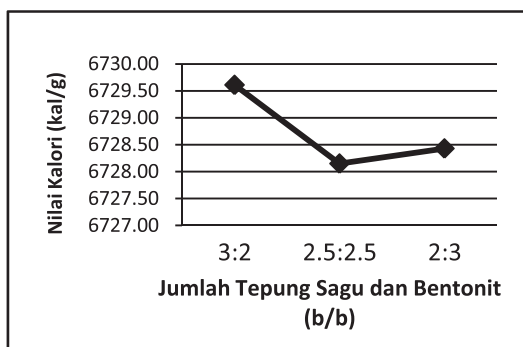


Gambar 6. Pengaruh penambahan perekat tepung sagu dan bentonit terhadap bagian yang hilang pada pemanasan suhu 950 °C briket limbah arang tempurung kelapa

Hasil analisis produk briket limbah arang tempurung kelapa (Gambar 6) menunjukkan bahwa bagian yang hilang pada pemanasan 950°C cenderung meningkat. Hasil yang tertinggi diperoleh pada perlakuan yang menggunakan perekat tepung sagu dan bentonit 2:3 yaitu sebesar 13,92% dan yang terendah diperoleh pada perlakuan dengan menggunakan perekat tepung sagu dan bentonit 3:2 yaitu sebesar 13,77%. Tinggi dan rendahnya bagian yang hilang pada pemanasan suhu 950°C, disebabkan oleh adanya atau tingginya zat-zat organik yang terdapat dalam bahan perekat yang digunakan tepung sagu dan bentonit.

Nilai Kalori

Nilai kalori adalah merupakan hasil pembakaran atau karbonisasi dan jumlah karbon aktif atau karbon terikat dalam produk briket limbah arang tempurung kelapa dengan oksigen dalam 1 (satu) gram bahan atau produk briket limbah arang tempurung kelapa (Mahmud, 2010).



Gambar 7. Pengaruh penambahan perekat tepung sagu dan bentonit terhadap nilai kalori briket limbah arang tempurung kelapa

Rendemen

Hasil penelitian atau percobaan pembuatan briket dari limbah arang tempurung kelapa dengan menggunakan variasi perekat tepung sagu dan bentonit ternyata bahwa dari 1 (satu) kali percobaan dapat menghasilkan briket

Lama Pemasakan

Hasil analisis atau uji coba pemasakan air (Tabel 1) menunjukkan bahwa dengan pemasakan air yaitu sebanyak 5 (lima) liter yang dapat digunakan untuk mengukur atau menentukan lamanya pemasakan air selama 1 (satu) menit atau satu jam. Hasil analisis atau uji coba pemasakan air (Tabel1) ternyata bahwa dengan pemasakan air yaitu sebanyak 5 (lima) liter menggunakan briket limbah arang tempurung kelapa sebanyak 700 gram, ternyata hasil yang diperoleh atau waktu pemasakan air cenderung menurun. Lama pemasakan yang tertinggi diperoleh pada

Hasil analisis produk briket limbah arang Hasil analisis produk briket limbah arang tempurung kelapa (Gambar 7) menunjukkan bahwa nilai kalori yang diperoleh cenderung menurun. Hasil nilai kalori yang tertinggi diperoleh pada perlakuan yang menggunakan tepung sagu dengan bentonit 3:2 yaitu sebesar 6729,61 kal/g dan yang terendah diperoleh pada perlakuan yang menggunakan perekat tepung sagu dengan bentonit 2:3 yaitu sebesar 6728,15 kal/g. Tinggi dan rendahnya nilai kalori yang diperoleh disebabkan oleh bahan baku yaitu limbah arang tempurung kelapa yang terdiri partikel-partikel dengan ukuran yang tidak sama rata dan juga dipengaruhi oleh konsentrasi perekat tepung sagu dan bentonit yang digunakan (Nasarudin Affandi, 2011).

sebanyak 100 buah briket dengan produk yang berdimensi: diameter 2,5 cm, tinggi 3 cm, dengan berat yang diperoleh yaitu 1 (satu) kg briket sebanyak 25-27 buah briket dengan kadar air yaitu sebesar 5,45%, sehingga diperoleh rendemen sekitar 80%.

perlakuan dengan menggunakan perekat tepung sagu dengan bentonit 3:2 memerlukan waktu 55 menit dan yang terendah diperoleh pada perlakuan dengan menggunakan perekat tepung sagu dengan bentonit 3:2 memerlukan waktu 45 menit.

Tinggi dan rendahnya lama pemasakan yang diperoleh disebabkan oleh nilai kalori dari produk briket yaitu semakin rendah pemakaian bentonit akan semakin meningkat lama pemasakan air dan sebaliknya semakin tinggi pemakaian bentonit akan menurunkan lama pemasakan air karena bentonit mengandung kadar abu yang cukup tinggi.

KESIMPULAN

Limbah arang tempurung kelapa dapat diolah atau diproses menjadi produk

briket dengan menggunakan tepung sagu dan bentonit dengan berbagai konsentrasi 3:2, 2,5:2,5 dan 2: 3, dengan

menghasilkan briket sebanyak 100 buah sebagai bahan bakar alternatif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menggunakan perekat atau penambahan tepung sagu dan bentonit menghasilkan kisaran: kadar air 4,20-4,40%, kadar abu 9,24-9,80%, kerapatan jenis 0,63-0,68 g/cm³, bahan yang mudah menguap pada suhu 950°C 13,77-13,92 % dan nilai kalori 6728,15-6729,61 kal/g.

Hasil pemasakan ternyata bahwa dengan menggunakan briket sebanyak 700

gram dan air 5 (lima) liter yang memerlukan waktu pemasakan rata-rata 45-55 menit serta perekat tepung sagu dan bentonit 3:2; 2,5:2,5 dan 2:3. Hasil analisis ternyata bahwa perlakuan yang terbaik diperoleh pada perlakuan dengan menggunakan tepung sagu dan bentonit 3:2 yang menghasilkan nilai kalori yang cukup tinggi adalah sebesar 6729,61 kal/g.

DAFTAR PUSTAKA

- Anomim, 2009, Sulut dalam angka tahun 2009, Biro Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Utara.
- Apriati, 2008, Pemanfaatan sampah organik sebagai briket, ITS Surabaya, Jurusan Teknik Kimia
- Bahri, S., 2007, Pemanfaatan limbah industri pengolahan kayu untuk pembuatan arang briket, Universitas Sumatra Utara Medan, Jurusan Teknik Kimia
- Copah, A.G, 2007, Pengaruh konsentrasi perekat dan ukuran serbuk terhadap kualitas briket arang dari limbah pengolahan kayu magnim, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatra Utara Medan
- Hirnowanto, D.A., 2005, Pengaruh temperatur karbonisasi terhadap karakteristik pembakaran briket sampah kota, Media Mesin 6 Hal. 84 – 91
- Hambali, E. Mujdalipah, S. dan Haloman, A., 2008, Teknologi Bioenergi, Agromedia Pustaka, Jakarta
- Mahmud N, 2010, Penentuan nilai kalori berbagai komposisi bahan bakar minyak nabati, Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang
- Mulia, A., 2007, Pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit dan cangkang kelapa sawit sebagai briket arang, Universitas Sumatra Utara
- Nasarudin Affandi, 2011, Karakteristik briket dari arang tongkol jagung dengan perekat tetes tebu dan kanji, Balai Riset dan Standardisasi Industri Palembang
- Nining Sudini Ningrum, 2010, Pembuatan karbon aktif (bench scale) dengan bahan baku batu bara Indonesia, Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia
- Nodali, 2009, Uji komposisi bahan baku pembuatan briket bioarang tempurung kelapa dan serbuk arang kayu, Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara Medan
- Pari, G. Widayati, D.T. dan Yoshida, M., 2009, Mutu arang aktif dari serbuk gergaji kayu, Jurnal Penelitian Hasil Hutan, Bogor, 27(4)381-398